NOTICE

SUR LES

TITRES ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Dr G. CARLET

Professeur de Zoologie à la Faculté des sciences
et d'Histoire naturelle
à l'Ecole de médecine de Grenoble.

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Medecine
1885

TITRES SCIENTIFIQUES

Préparateur de chimie et d'histoire naturelle à l'École de médecine de Besançon (1866-1867).

Prosecteur à l'École de médecine de Besançon (1867-1868).

Interne des hôpitaux de Besançon (1868-1870).

Médecin aide-major (1870-1871).

Elève de l'École des hautes études; attaché au laboratoire du professeur Marey, au Collège de France (1870-1873).

Docteur en médecine de la Faculté de Paris (1871).

Docteur ès sciences naturelles de la Faculté de Paris (1872).

Professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Grenoble (1873).

Professeur d'histoire naturelle à l'École de médecine de Grenoble (1879).

Lauréat (1er prix) de l'École de médecine de Besançon (1866, 1867, 1868).

Médaille d'argent (grand module) à l'Exposition universelle de Paris (1878).

Doyen (par intérim) de la Faculté des sciences de Grenoble (1881-1882).

Membre de la Société de météorologie du département de l'Isère (1881).

Membre de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels de l'Isère (président pour l'année 1882).

Membre de l'Académie Delphinale (1882).

Officier de l'Instruction publique (1884).

Membre de l'Association française pour l'avancement des sciences (président de la section de zoologie pour l'année 1885).

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

§ I. — Thèses.

Du rôle des sciences accessoires et en particulier des sciences exactes en Médecine.

(Thèse de la *Faculté de médecine de Paris;* avec figures, 1871.)

Détermination de ce que l'on doit entendre par *sciences accessoires* ou mieux *sciences auxiliaires* en médecine. Services rendus par ces sciences d'une manière générale. Applications par l'auteur à l'étude de quelques problèmes intéressant la physiologie et la pathologie.

Essai expérimental sur la locomotion humaine : Étude de la marche.

(Thèse pour le *doctorat ès sciences naturelles*, soutenue à la *Faculté des sciences de Paris;* avec figures, 1872.)

Ces recherches expérimentales sur la locomotion humaine ont été faites dans le laboratoire et sous la direction de M. Marey.

Chapitre I. — Considérations générales et historiques sur la locomotion humaine.

Chapitre II. — Appareils et procédé opératoire.

Pour analyser les phénomènes de la marche, j'ai employé un *appareil enregistreur* et divers *appareils explorateurs* reliés au premier par des tubes de communication.

L'appareil enregistreur se composait essentiellement : 1° d'un cylindre enfumé fixé sur l'axe d'un manège qu'actionnait le sujet en expérience ; 2° de tambours à levier destinés à tracer des indications sur la surface du cylindre. Cet appareil donnait la mesure du temps, de la vitesse et de l'espace parcouru.

Les appareils explorateurs étaient au nombre de quatre :

1° Une *chaussure exploratrice* à deux chambres à air donnait les éléments des foulées du talon et de la pointe du pied.

2° Une *baguette exploratrice* terminée par une articulation de Cardan et en relation avec deux tambours à levier donnait les mouvements verticaux et les mouvements horizontaux d'un point du tronc.

3° Un *parallélogramme explorateur*, constitué par un parallélogramme articulé dont un côté s'appuyait sur le tronc, pondant que le côté opposé actionnait un tambour à levier, enregistrait les mouvements d'inclinaison du tronc dans le plan vertical.

4° Un *tambour explorateur*, appliqué sur les muscles locomoteurs les plus importants, fournissait leurs tracés.

Chapitre III. — Des foulées et du pas.

Exposé analytique de la manière dont s'accomplissent les foulées, de la manière dont elles se succèdent, de leur durée, de la valeur numérique des pressions qu'elles représentent. Grandeur des pas, leur durée, rapports entre la durée et la grandeur du pas, etc.

Chapitre IV. — Des membres inférieurs dans la marche.

Du membre inférieur à l'appui et au soutien. De la trajectoire décrite par le sommet du membre inférieur pendant la marche.

Chapitre V. — Des mouvements d'oscillation du tronc.

Oscillations verticales du pubis. Oscillations horizontales du

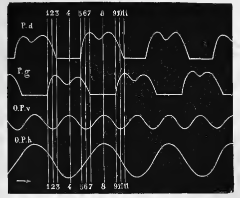


Fig. 1. — Graphique des foulées des deux pieds (Pd ; Pg) et des oscillations du pubis (O P V ; O P H) pendant la marche.

pubis. Rapports de ces deux sortes d'oscillations. Valeurs numériques.

Forme de la trajectoire du pubis : c'est une courbe à festons

relevés que l'on peut considérer comme inscrite dans une gouttière à concavité supérieure sur les bords de laquelle sont tangents les maxima et au fond de laquelle se trouvent les minima.

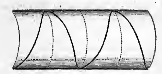


Fig. 2. — Trajectoire du pubis pendant la marche.

Chapitre VI. — Des mouvements d'inclinaison du tronc.

Mouvements d'inclinaison en avant et en arrière. Mouvements d'inclinaison de côté. Rapports de ces deux sortes d'inclinaisons. Rapports des mouvements d'inclinaison et d'oscillation du tronc. Valeurs numériques.

Chapitre VII. — Mouvements de rotation et de torsion du tronc.

Définitions de ces deux sortes de mouvements. Mouvements de rotation du bassin. Mouvements de rotation de l'épaule. Mouvements des membres supérieurs. Muscles qui produisent les divers mouvements du tronc.

Chapitre VIII. — Conclusions. Théorie expérimentale de la marche.

Mes conclusions sont formulées en quatre-vingt-cinq propositions. Je les résumerai de la manière suivante :

On peut distinguer, dans la marche, deux phases principales : 1° celle de l'*appui bilatéral*, où les deux pieds sont en contact avec le sol; 2° celle de l'*appui unilatéral*, où l'un des pieds est posé sur le sol et l'autre suspendu. Au milieu du temps de l'appui bilatéral, le tronc est à sa situation la plus basse et le pubis est situé au-dessus de l'axe du chemin parcouru. Au contraire, au milieu du temps de l'appui unilatéral, le tronc est à sa situation la plus élevée, en même temps qu'il est à son maximum d'écart de l'axe du chemin, du côté du pied à l'appui. Le tronc subit donc des oscillations, les unes verticales, les autres horizontales; sous leur influence, le pubis décrit des méandres réguliers à festons relevés. En même temps que le tronc s'élève et se porte latéralement sur la jambe à l'appui, il s'incline en avant et de côté. Enfin les bras oscillent en sens inverse des jambes et luttent ainsi contre le mouvement de rotation contraire du bassin, de telle sorte que le tronc, animé d'un mouvement de torsion, fait constamment face au chemin qu'il doit parcourir. Pendant la marche, les diverses articulations des membres se fléchissent et s'étendent tour à tour, mais aucun de ces mouvements ou de ceux du tronc ne s'effectue sans l'intervention musculaire.

III. — *Observations sur l'Inflorescence.*

(2e thèse de la *Faculté des sciences de Paris;* 1872.)

Critique des expressions *définie*, *indéfinie*, *centripète*, *centrifuge*, qui ont reçu des acceptions multiples, quelquefois opposées et souvent inexactes, pour désigner les diverses sortes d'inflorescences. Dans un grand nombre d'inflorescences, la fleur centrale s'épanouit la première, et cependant l'évolution des autres fleurs est centripète. L'auteur propose d'appeler *inflorescences convergentes* celles dont la floraison s'effectue de la circonférence au centre, que celui-ci soit, ou non, occupé par une fleur. Subdivi-

sion de ces inflorescences. *Inflorescences aivergentes*, par opposition aux *Inflorescences convergentes*. Discussion de la question de savoir si, dans l'étude de l'inflorescence, l'*ordre de floraison*, c'est-à-dire le point de vue physiologique, doit l'emporter sur la *disposition des fleurs*, c'est-à-dire sur le point de vue anatomique. Raisons données par l'auteur en faveur de l'affirmative. Tableaux synoptiques résumant les divers points de la classification des inflorescences ainsi comprises.

§ 2. — Notes insérées dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences.

IV. — *Sur un nouvel osmomètre.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences*; 10 février 1873.)

Appareil (*osmographe*) donnant la vitesse du courant aux différentes phases de l'échange osmotique et mettant les deux faces de la membrane dans les mêmes conditions de pression, au début de l'expérience.

V. — *Sur le mouvement des étamines dans les Ruta.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences*; 25 août 1873.)

Étude et explication de l'ordre dans lequel se meuvent les étamines chez les fleurs pentamères et les fleurs tétramères des *Ruta*. Passage de la première forme à la seconde. La disposition tétramère est la forme dominante, mais la disposition pentamère est la forme normale.

VI. — *Sur le fonctionnement de l'appareil respiratoire, après l'ouverture de la paroi thoracique.*

En collaboration avec Straus.

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences ;* 29 septembre 1873.)

Expériences faites sur un sujet de l'Hôtel-Dieu et se terminant par les conclusions suivantes :

1° Après l'ouverture de la paroi thoracique, le poumon du côté lésé suit, dans une certaine mesure, les mouvements de la cage thoracique, se développant pendant l'inspiration et se rétractant pendant l'expiration.

2° Pendant l'occlusion de l'ouverture thoracique, il y a exagération des phénomènes précédents et, par suite, on devra, après l'opération de l'empyème, tenir la plaie fermée aussi hermétiquement que possible.

3° Les efforts répétés, après l'opération, constituent une sorte de gymnastique pulmonaire que le médecin pourra employer utilement.

VII. — *Sur le mécanisme de la déglutition.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 2 novembre 1874 et 30 juillet 1877.)

Conclusions : 1° Abaissement de pression dans le fond de la cavité buccale et soulèvement correspondant du voile du palais, un peu avant l'ascension du larynx. 2° Aspiration du bol alimentaire. 3° Occlusion parfaite de l'isthme du gosier, pendant tout le temps de la déglutition pharyngienne; d'où impossibilité du retour des aliments dans la cavité buccale.

VIII. — *Appareils schématiques nouveaux relatifs à la respiration.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences*; 28 juin 1875.)

Description de quatre appareils servant à réaliser, d'une manière simple et saisissante pour les élèves, les phénomènes complexes de la respiration chez les Vertébrés pulmonés, les Batraciens, les Poissons, les Crustacés. Ces appareils m'ont rendu service dans l'enseignement.

Le premier apparcil sépare nettement les trois ordres de phé-

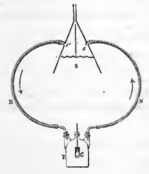


Fig. 3. — Schéma de la respiration chez les Vertébrés pulmonés.

nomènes qui président à la respiration, savoir : les phénomènes mécaniques, qui amènent le renouvellement de l'air respirable; les phénomènes physiques, qui produisent les échanges gazeux; enfin les phénomènes chimiques, qui entraînent la formation de l'acide carbonique (combustion). Il se compose d'un soufflet relié

par deux tubes de caoutchouc, qui partent de ses faces, à un flacon renfermant un charbon toujours incandescent. Un système de soupapes, convenablement disposé, assure les échanges gazeux ; le soufflet avec sa tuyère représente la cage thoracique et la trachée ; le charbon incandescent effectue la combustion respiratoire ; le flacon est le système capillaire ; les deux tubes de caoutchouc sont les deux demi-cercles, l'un à sang rouge, l'autre à sang noir, de l'appareil circulatoire.

Le mécanisme de la respiration chez la Grenouille n'est bien compris que depuis l'étude qui en a été faite par M. Paul Bert. Je l'ai reproduit au moyen d'une cloche à deux tubulures dont l'une se continue avec une ampoule de caoutchouc (*poumon*) et dont l'autre (*narines*) est ouverte. La cloche (*cavité buccale*) est fermée en bas par une membrane de caoutchouc (*plancher buccal*). Une serre-fine disposée en avant de l'ampoule de caoutchouc permet d'obtenir l'ouverture et la fermeture de la glotte.

J'ai pu imiter le mécanisme de la respiration des Poissons osseux au moyen d'une boîte (*chambre branchiale*) qui porte, sur deux de ses faces parallèles, un volet (*opercule*) mobile autour d'une charnière verticale fixée à son bord antérieur. Chaque volet est reçu dans un chambranle et peut s'ouvrir ou se fermer, à la manière d'une porte, par le moyen d'un bouton situé sur sa face extérieure. La boîte est ouverte en avant (*bouche*) et munie d'une soupape (*valvule*) mobile d'avant en arrière. Une membrane de caoutchouc est sanglée tout autour de la boîte ; elle est percée de deux trous pour laisser passer les boutons des volets et s'étend depuis la charnière jusqu'à l'extrémité libre des volets qu'elle dépasse légèrement (*bord membraneux de l'opercule*). La boîte étant remplie d'un liquide coloré, si on la plonge dans l'eau et qu'on fasse mouvoir les volets, on voit l'eau extérieure pénétrer dans la boîte par l'orifice antérieur, chaque fois que l'on ouvre les volets ;

chaque fois qu'on les ferme, le liquide coloré s'échappe en arrière, par dessous la membraue de caoutchouc.

Enfin j'ai reproduit le mécanisme respiratoire des Crustacés décapodes étudié par H. Milne Edwards. Un tuyau quadrangulaire présente une fente inférieure et un orifice antérieur auprès duquel une palette intérieure est disposée. Celle-ci est mobile autour d'uu axe horizoutal, au moyen d'une mauivelle extérieure. Si l'on met cet appareil dans l'eau après l'avoir rempli de sciure de bois et qu'on fasse mouvoir la valvule, on la voit, à chaque fois, rejeter au dehors une pelletée de sciure.

IX. — *Sur le mode d'action des piliers du diaphragme.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences*; 19 juillet 1875.)

Le diaphragme du Lapin étant nettement digastrique, j'ai pu étudier, sur l'animal vivant, le fonctionnement des piliers du diaphragme, ce qu'il est impossible de faire sur l'Homme et la plupart des Mammifères.

Conclusions : 1° Les piliers et la voûte du diaphragme se contractent simultanément. 2° Les piliers sont des agents directs de l'inspiration.

X. — *Sur le rôle du bulbe artériel chez les Poissons.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences ;* 6 mars 1876.)

Expériences démontrant que : 1° le bulbe artériel des Poissons préserve les artérioles branchiales des secousses communiquées par le cœur; 2° il facilite l'action du cœur; 3° si l'on empêche le bulbe d'agir, il en résulte aussitôt un trouble considérable de l'hématose.

XI. — *De la membrane interne du gésier de Poulet comme cloison osmotique.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 12 juin 1876.)

Rectification d'une erreur accréditée par Dutrochet, puis par Matteucci, qui avait fait croire que l'osmose se faisait de l'alcool vers l'eau, à travers la membrane interne du gésier de Poulet. Les expérimentateurs s'étaient mis dans des conditions défectueuses, car la pression de l'alcool sur la membrane était plus forte que celle de l'eau, et il y avait filtration. En opérant de façon que les hauteurs des colonnes liquides soient en raison inverse de leurs densités afin d'obtenir l'égalité de pression sur les deux faces de la membrane interposée, j'ai toujours observé, dès le début et pendant tout le temps de l'expérience, l'osmose de l'eau vers l'alcool. Contrairement à ce que l'on a dit jusqu'ici, la membrane interne du gésier de Poulet ne constitue donc pas une exception parmi les membranes animales.

XII. — *Sur l'anatomie de l'appareil musical de la Cigale. — Sur la physiologie de l'appareil musical de la Cigale.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 22 mai et 3 juillet 1876.)

Anatomie des stigmates thoraciques et des stigmates abdominaux de la Cigale. Rectification de quelques erreurs de Carus et de Réaumur. Description d'un muscle nouveau sous le nom de *tenseur de la membrane plissée*. Démonstration des vibrations synchrones des deux timbales; etc.

XIII. — *Expériences sur la tonicite musculaire.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 19 mars 1877.)

Aucune des expériences déjà entreprises sur la tonicité musculaire ne relate un fait que j'ai constamment observé dans mes re-

cherches, savoir : le raccourcissement plus ou moins prolongé d'un muscle aussitôt après la section du nerf qui s'y rend et avant l'apparition du relâchement définitif.

Ce fait permet de se rendre un compte exact de l'expérience classique de Brondgeest, qui, suivant moi, a été mal interprétée par son auteur. Si, sur une Grenouille suspendue par la tête et à laquelle on a sectionné la moelle épinière, on coupe les nerfs lombaires d'un côté, la patte du côté sectionné s'allonge à côté de l'autre qui garde encore une position demi-fléchie. Or c'est, non par *flaccidité*, comme on l'a prétendu, que pend la jambe lésée, mais par *rigidité;* car chaque muscle est contracturé, comme je l'ai démontré, et les muscles extenseurs étant, dans la patte de la Grenouille, plus puissants que les fléchisseurs, cette patte s'allonge.

Il faut rapprocher ces résultats de ceux bien connus des médecins, tels que la contracture qui suit la piqûre des nerfs et celle qui précède souvent la paralysie.

XIV. — *Sur le retour de la contractilité, dans un muscle où cette propriété a disparu sous l'influence de courants d'induction énergiques.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences* ; 22 janvier 1877.)

Expériences sur la Grenouille, ayant pour conséquence pratique la démonstration de l'influence fâcheuse que peuvent avoir, dans l'électrisation, des décharges trop énergiques fatiguant les muscles à l'excès, de façon à empêcher les secousses de jamais revenir à l'état normal.

XV. — *Sur les écailles des Poissons osseux.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 24 février 1879.)

Cette étude, faite à l'aide de la lumière polarisée et de la pénétration par des liquides colorés, m'a permis d'élucider, plus com-

plètement qu'on ne l'avait fait jusqu'alors, la structure des écailles, leur développement et leurs rapports avec les téguments.

XVI. — *Sur la locomotion des Insectes et des Arachnides.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences ;* 29 décembre 1879.)

J'ai étudié le mode de locomotion des Insectes et des Arachuides sur des animaux à allures lentes et à pattes à peu près équidistantes. Daus ces conditions typiques : 1° l'Insecte repose sur un triangle de sustentation formé par les deux pattes extrêmes d'un même côté et la patte moyenne de l'autre côté, pendant qu'il porte en avant les trois autres pattes; 2° l'Arachnide repose sur un quadrilatère de sustentation formé d'un côté par les pattes de rang pair, et de l'autre par les pattes de rang impair. Autrement dit, la marche typique des Insectes peut être représentée par trois bipèdes placés l'un derrière l'autre, le premier et le dernier allant au pas ensemble, mais non avec celui du milieu. De même, la marche des Arachnides peut être figurée par quatre bipèdes se suivant, ceux de rang pair allant du même pas et ceux de rang impair du pas contraire.

XVII. — *Sur le Tingis du Poirier.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences ;* 20 novembre 1882.)

Le *Tingis Piri*, appelé vulgairement « Tigre du poirier », est un véritable fléau pour les arbres auxquels il s'attaque. J'ai démontré que, contrairement à ce que l'on a cru jusqu'alors, ce n'est pas par sa piqûre qu'il est surtout nuisible; ce sont ses déjections qui, allant toujours en s'accumulant, finissent par recouvrir un nombre considérable de stomates, car c'est à la face inférieure des feuilles, sur laquelle se trouvent ces ouvertures, qu'habitent toujours les *Tingis*, aussi bien les larves que les nymphes et les adultes. Les feuilles atteintes se couvrent, à leur face supérieure,

de ponctuations blanchâtres et n'accomplissent plus que très imparfaitement leur double fonction respiratoire et chlorophyllienne. Enfin, j'ai trouvé le lieu et le moment de la ponte : au printemps, la femelle introduit ses œufs dans le parenchyme de la face inférieure des feuilles, par le moyen d'une tarière assez compliquée. Ces œufs sont toujours recouverts de déjections qui les avaient fait échapper aux regards des observateurs. Si donc, au printemps, quand les *Tingis* sont encore peu abondants, on détruisait les quelques feuilles atteintes, on lutterait avantageusement contre un insecte qui a toujours présenté une très grande résistance aux divers traitements qu'on a tenté de lui appliquer.

XVIII. — *Le mode de fixation des ventouses de la Sangsue étudié par la méthode graphique.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 12 février 1883.)

En étudiant la fixation des Sangsues sur une feuille de papier préalablement recouverte d'une couche de noir de fumée (ce qui



Fig. 4. — Traces que laisse sur un papier enfumé une Sangsue qui s'y fixe par sa ventouse antérieure.

ne trouble en rien le phénomène), j'ai obtenu des tracés dont l'analyse m'a fourni les résultats suivants :

La fixation de la ventouse postérieure se fait d'abord par la périphérie, puis par le fond.

La fixatiou de la ventouse antérieure commence également par

la périphérie, mais se fait d'une manière beaucoup plus compliquée. La Sangsue commence par fixer les deux bords de sa lèvre supérieure, puis successivement cette lèvre entière et la lèvre inférieure. Le contour de la ventouse, jusqu'alors triangulaire, devient circulaire, par suite de l'abaissement du pharynx, et le fond de la ventouse n'adhère qu'en dernier lieu. Ce mécanisme résultant de l'interprétation des tracés produits par la Sangsue elle-même renverse les idées fausses que l'on avait sur le mode de fixation de ses ventouses.

XIX. — *Sur la morsure de la Sangsue.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 23 avril 1883.)

En soulevant légèrement, sur le bord, la ventouse d'une Sangsue en train de mordre, j'ai pu m'assurer que les mâchoires s'écartent l'une de l'autre, en même temps qu'elles s'enfoncent dans la peau; tandis qu'au contraire elles se rapprochent jusqu'au contact, en se relevant.

XX. — *Sur les mécanismes de la succion et de la déglutition chez la Sangsue.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 14 mai 1883.)

J'ai étudié ces deux questions par la vivisection. Quand la Sangsue mord, ses trois mâchoires s'écartent et l'œsophage prend la forme d'une pyramide triangulaire où le sang s'élance pour remplir le vide béant, et la succion est accomplie. Aussitôt après, les mâchoires se relèvent et, venant au contact, constituent un piston qui pousse le sang dans l'œsophage. Les soi-disant mouvements péristaltiques de l'œsophage n'existent pas.

XXI. — *Sur les muscles de l'abdomen chez l'Abeille.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 24 mars 1884.)

Description des muscles de l'abdomen (région dorsale, région latérale, région ventrale). Cette étude anatomique a été entreprise, tant pour élucider le mécanisme de la respiration chez les Hyménoptères que pour donner aux diverses pièces de l'appareil vulnérant leur réelle valeur morphologique.

XXII. — *Sur le venin des Hyménoptères et ses organes sécréteurs.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 23 juin 1884.)

Le venin des Hyménoptères est toujours acide et, chez les espèces à aiguillon dentelé, il résulte du mélange de deux liquides sécrétés chacun par une glande spéciale. L'un de ces liquides est acide et l'autre est basique. Le venin ne produit les accidents ordinaires qu'à la condition de contenir ses deux liquides constituants. Chez les Hyménoptères à aiguillon lisse (recherches ultérieures de l'auteur) le venin agit simplement comme anesthésique et la glande alcaline est rudimentaire ou nulle.

XXIII. — *Sur une nouvelle pièce de l'aiguillon des Mellifères et sur le mécanisme de l'expulsion du venin.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences;* 28 juillet 1884.)

On a cru jusqu'à présent que, chez les Mellifères, comme chez les Guêpes, Frelons et autres Diploptères, les stylets de l'aiguillon étaient de simples perforateurs et que la vésicule du venin se contractait pour lancer son contenu dans la plaie. Au contraire, il résulte de mes recherches sur les Mellifères, que la vésicule du venin n'est pas contractile, qu'il existe sur chaque stylet un

véritable piston, que l'appareil vulnérant est non seulement un trocart qui perce, mais encore une seringue aspirante et foulante qui se charge et se décharge à chaque coup de piston.

XXIV. — *Sur la structure et le mouvement des stylets dans l'aiguillon de l'Abeille.*

(Comptes rendus de l'*Académie des sciences*; 6 juillet 1885.)

En pratiquant des coupes transversales de l'aiguillon sur divers points de sa longueur, j'ai vu : 1° que le gorgeret et le stylet sont creux; d'où augmentation de solidité et de volume sans augmentation de poids; 2° que le stylet constitue, avec le gorgeret, une sorte de coulisse à queue d'aronde rendant tout déraillement impossible pour le stylet.

§ 3. — Articles et mémoires scientifiques.

XXV. — *Le mouvement dans la fleur.*

(*Revue scientifique;* avec figures; 15 novembre 1873.)

Mouvements des organes floraux (sépales, pétales, étamines, carpelles). Observations sur le mouvement du style chez le Lis Martagon, la Crucianelle à long style, etc. Observations sur les mouvements de diverses étamines et en particulier de celles de la Rue. Rapport entre le cycle foliaire et les verticilles de la fleur. Des faits démontrés par l'auteur, on peut conclure que les plantes monopétales dérivent des polypétales et doivent occuper le sommet de l'échelle végétale.

XXVI. — *Le chant de la Cigale.*

(*Revue scientifique;* avec figure; 1er décembre 1877.)

Considérations générales sur la Cigale. Étude spéciale de son appareil du chant. Explication du fonctionnement de cet appareil.

Reproduction du chant et de ses principales particularités au moyen d'un appareil physique ou *schéma* construit par l'auteur.

XXVII. — *Le procédé opératoire de la Sangsue.*

(*Revue scientifique*; avec figures; 18 août 1883.)

XXVIII-L. — *Articles publiés dans le Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales dirigé par le* Dr Dechambre (1873-1885).

Ces articles, au nombre de vingt-deux, constitueraient, s'ils étaient réunis, un traité d'anatomie et de physiologie comparées formant un volume grand in-8° de 800 pages et 300 figures. Je me bornerai à l'énumération des titres de ces articles.

1. — *Circulation* (en collaboration avec le professeur Marey).
2. — *Crâne* (anatomie comparée).
3. — *Digestion* (anatomie et physiologie).
4. — *Faim et soif.*
5. — *Fonction.*
6. — *Génération* (anatomie et physiologie comparées).
7. — *Miction.*
8. — *Nerveux* système (anatomie et physiologie comparées).
9. — *Nutrition.*
10. — *Rachidiennes* racines.
11. — *Respiration.*
12. — *Rumination.*
13. — *Sang* (anatomie et physiologie).
14. — *Sangsue.*
15. — *Sarcoptes* et *Sarcoptides.*
16. — *Sécrétion* et *Excrétion.*
17. — *Sens* organes des (anatomie et physiologie comparées).

18. — *Sphygmographe.*
19. — *Squelette* (anatomie comparée).
20. — *Stridulation.*
21. — *Succion.*
22. — *Téguments* (anatomie comparée).

LI. — *Mémoire sur l'appareil musical de la Cigale.*

(*Annales des sciences naturelles*; avec figures; 1879.)

Ce mémoire est consacré à l'étude détaillée de l'anatomie et

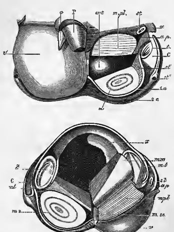


Fig. 5 et 6. — Extérieur et intérieur de l'appareil musical de la Cigale.

de la physiologie de l'appareil musical de la Cigale; j'en donnerai le très court résumé suivant :

L'appareil musical de la Cigale est situé à la base de l'abdomen du mâle ; il est entouré de deux paires d'organes protecteurs : les *volets* et les *cavernes*.

Les *volets* ou *opercules* sont deux écailles demi-circulaires situées sous le ventre. Les *cavernes* sont deux cavités latérales dont on voit l'entrée, dès qu'on a soulevé les volets.

Sur la paroi interne de la caverne, se trouve une membrane convexe (*timbale*) qui est l'organe producteur du son. Les deux timbales forment les peaux d'un véritable tambour dont la caisse est constituée par une énorme *cavité thoraco-abdominale*. Celle-ci communique directement avec l'extérieur par une paire de gros stigmates situés un peu en avant des timbales. Les parois de la caisse sont formées par le squelette tégumentaire, sauf à la partie ventrale, où elles sont constituées par deux paires de membranes délicates (*membranes plissées*, *miroirs*) que l'on découvre en enlevant les opercules. Ces membranes sont séparées par une bande chitineuse (*entogastre*). La timbale est mise en mouvement par un muscle (*muscle de la timbale*) qui s'implante à sa face interne par un fort tendon.

L'appareil musical de la Cigale est, en somme, un tambour à deux peaux sèches et convexes (*timbales*) dont l'Insecte joue en contractant simultanément deux muscles qui vont du centre de l'instrument à chacune des peaux, celles-ci revenant sur elles-mêmes par leur élasticité.

LII. — *Mémoire sur les écailles des Poissons Téléostéens.*

(*Annales des sciences naturelles;* avec figures; 1880.)

§ 1. Examen des écailles à la lumière polarisée. — § 2. Étude des écailles après leur coloration par le picrocarminate d'ammoniaque. — § 3. Rapports des écailles avec les téguments.

Conclusions générales : Les écailles jeunes sont monoréfringentes; les écailles âgées sont biréfringentes. La matière organique des écailles est monoréfringente. Celles-ci doivent leur biréfringence aux sels terreux qu'elles renferment, quand ces derniers ont acquis une certaine épaisseur. Le picrocarminate d'ammoniaque colore inégalement les diverses parties de l'écaille; il montre immédiatement que les parties périphériques et les parties profondes sont plus jeunes que les parties centrales et les parties superficielles. — Chez les Poissons à écailles imbriquées, les écailles sont renfermées dans des poches prismatiques et hexagonales essentiellement fibreuses. — Les écailles ne sont pas des productions épidermiques, comme les poils ou les plumes; aucun muscle ne leur est annexé; elles ne subissent que des déplacements passifs.

LIII. — *Sur une Truite mopse.*

(*Journal de l'anatomie et de la physiologie;* avec figures, 1879.)

La Truite anormale qui fait l'objet de ce mémoire est caractérisée, à première vue, par un raccourcissement énorme de la mâchoire supérieure et une saillie de la mâchoire inférieure en forme de bec. Étude de l'anomalie au double point de vue de l'anatomie et de la physiologie. Explication de la manière dont la nutrition a pu s'effectuer dans ce cas particulier.

LIV. — *Une double révolution scientifique.*

(Discours de réception à l'*Académie delphinale;* 17 novembre 1882.)

Exposé des travaux de M. Pasteur sur les microbes et des recherches de M. Hæckel sur les Protistes en général. Applications à la médecine et à la chirurgie. Précautions à prendre en temps d'épidémie, etc.

LV. — *Notice sur la faune des environs d'Uriage.*

(Notice insérée dans l'ouvrage du Dr Doyon : *Uriage et ses eaux minérales* ; 1884.)

Considérations générales sur la faune du département de l'Isère, des plus riches et des plus variées, tant à cause de la situation du département à égale distance du pôle et de l'équateur qu'à cause des conditions si diverses d'altitude.

Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Batraciens, Poissons, Mollusques, Insectes des environs d'Uriage.

LVI. — *Le procédé opératoire de la Sangsue.*

(*Annales des sciences naturelles* ; 1884.)

Examen complet de la question, se terminant par la théorie du procédé opératoire de la Sangsue :

1° Pour faire une saignée, la Sangsue commence par fixer sur la peau les bords, puis le fond de sa ventouse antérieure, de façon à amener une adhérence complète (*fixation*).

2° Après s'être ainsi étalée, la ventouse se relève un peu et entraîne à sa suite un mamelon de peau sur lequel, par une série de mouvements rapides et simultanés, les trois mâchoires produisent bientôt une plaie de forme triangulaire (*morsure*).

3° En même temps que les mâchoires s'enfoncent dans la plaie, elles s'écartent et leur divergence amène la dilatation de l'œsophage qui prend la forme d'un entonnoir à base triangulaire dans le vide duquel le sang s'élance (*succion*).

4° Après s'être abaissées et écartées, les mâchoires se relèvent et se rejoignent pour lancer derrière elles, à la façon d'un piston, le sang dans la direction de l'estomac (*déglutition*).

§ 4. — Ouvrages didactiques.

LVII. — *Tableau synoptique du Règne animal.*

(2e édition. Paris; G. Masson; 1877.)

Ce tableau a été fait pour mettre rapidement les élèves au courant des idées nouvelles introduites dans l'étude de la zoologie systématique. Il donne la division du règne animal en embranchements, classes et ordres, chacun de ces groupes étant défini aussi brièvement que possible, quelquefois même par un seul caractère, quand celui-ci ne souffre pas d'exceptions.

LVIII. — *Précis de Zoologie médicale.*

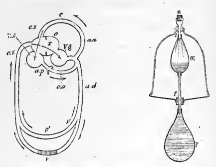
(In-12 de 556 pages avec 207 figures. Paris; G. Masson; 1881.)

Ce petit livre n'est pas seulement descriptif; il renferme les notions fondamentales de l'anatomie et de la physiologie. Conçu avec l'idée que la zoologie médicale ne doit pas être isolée de la zoologie générale, il s'occupe spécialement des animaux utiles ou nuisibles à la santé, soit par eux-mêmes, soit par leurs produits, mais en mettant chacun de ces animaux à sa place au milieu des autres examinés d'une manière plus générale. Évitant la forme empirique, l'auteur s'est efforcé de relier les faits en les condensant, de manière à en faciliter l'étude.

La physiologie comparée, jusqu'alors si négligée, occupe une place importante dans l'ouvrage et fait voir, autant que possible, les animaux en action. Un grand nombre de schémas imaginés par l'auteur expliquent souvent des mécanismes compliqués ou remplacent des descriptions longues et difficiles.

Tel qu'il est, ce livre a été écrit, pour ainsi dire sur place, au

milieu des élèves ; en subissant l'épreuve de l'enseignement, il s'est amélioré, et une seconde édition paraîtra bientôt, constituant



Deux schémas, l'un anatomique, l'autre physiologique, empruntés au Précis de zoologie médicale.
Fig. 7. — Schéma du trajet du sang chez le fœtus (2e circulation)
Fig. 8. — Schéma du mécanisme de la rumination.

en réalité un ouvrage nouveau, dans lequel les vides du canevas primitif auront en partie disparu.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

Je donnerai, pour terminer, une liste des principaux ouvrages, pour la plupart classiques, dans lesquels il est fait mention de mes travaux. Cette énumération ne comprend pas les comptes rendus, analyses ou appréciations de mes recherches, qui ont paru dans des mémoires ou dans des publications périodiques.

ARNOULD. — *Nouveaux éléments d'hygiène*. Paris, 1881.

BEAUNIS. — *Nouveaux éléments de physiologie humaine*. Paris, 1881.

BÉCLARD. — *Traité élémentaire de physiologie*. Paris, 1880.

BREHM. — *Les Merveilles de la nature*. LES INSECTES. Édition française par J. Künckel d'Herculais. Paris, 1882.

CLAUS. — *Traité de zoologie*. 2e édition française traduite de l'allemand sur la 4e édition par G. Moquin-Tandon. Paris, 1884.

DARWIN. — *Des effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe dans le règne végétal*. Traduit par Éd. Heckel. Paris, 1877.

H. MILNE EDWARDS. — *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*. Paris, 1857-1881.

M. GIRARD. — *Traité élémentaire d'entomologie*. Paris, 1873.

HERMANN. — *Handbuch der Physiologie*. Leipzig, 1879.

KUSS et DUVAL. — *Cours de physiologie*. 5e édition. Paris, 1883.

LACASSAGNE. — *Précis d'hygiène privée et sociale*. 2e édition. Paris, 1879.

DE LANESSAN. — *La botanique*. Paris, 1883.

MAREY. *La machine animale*. Paris, 1873.

— *La méthode graphique*. Paris, 1878.

NIEMEYER. — *Précis de percussion et d'auscultation*. Traduit par Szerlecki. Paris, 1874.

PERRIER. — *Anatomie et physiologie animales*. Paris, 1882.

SICARD. — *Éléments de zoologie*. Paris, 1883.

VIOLLE. — *Cours de physique*. Paris, 1883.

VOGT et YUNG. — *Traité d'anatomie comparée pratique*. Paris, 1883.

WUNDT. — *Traité élémentaire de physique médicale*. Traduit et annoté par Monoyer et Imbert. Paris, 1884.

INDEX

4379-85. — Corbeil. Typ. et stér. Crété.